

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-298608

(43)Date of publication of application : 11.10.2002

(51)Int.Cl.

F21S 2/00  
 F21V 23/00  
 F21V 23/02  
 // F21W131:30  
 F21Y103:025

(21)Application number : 2001-095794

(71)Applicant : TOSHIBA LIGHTING &amp; TECHNOLOGY CORP

(22)Date of filing : 29.03.2001

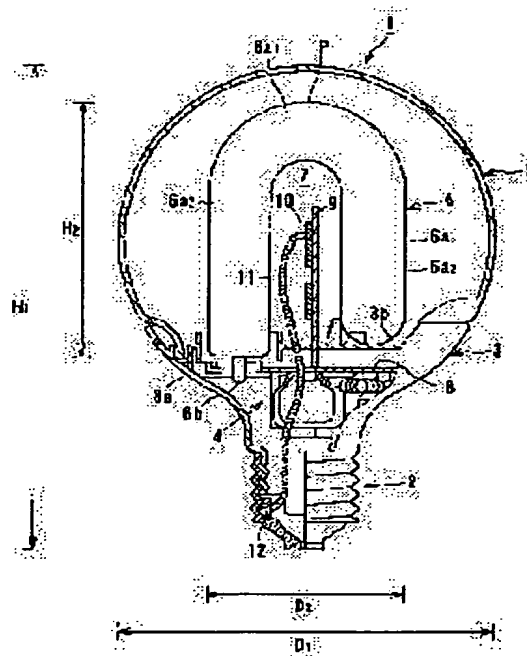
(72)Inventor : MATSUMOTO SHINICHIRO  
 YASUDA TAKEO  
 MITA KAZUTOSHI  
 TAKAHARA YUICHIRO  
 TODA MASAHIRO  
 KAKIYA TSUTOMU

## (54) BULB-SHAPED FLUORESCENT LAMP

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a bulb-shaped fluorescent lamp equivalent to a small-sized incandescent bulb.

SOLUTION: The fluorescent lamp comprises a cover 3 having a metal cap 2, a fluorescent lamp 6 mounted to the cover, a lighting circuit 4 housed in the cover 3, and a ribbon plate 11 thermally connecting a circuit element mounted on the lighting circuit to the metal cap through a thermal conduction sheet 12.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-298608

(P 2002-298608 A)

(43) 公開日 平成14年10月11日 (2002. 10. 11)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 S 2/00		F 2 1 V 23/00 3 9 0	3K014
F 2 1 V 23/00	3 9 0		3 9 5
	3 9 5	23/02	A
23/02		F 2 1 W 131:30	
// F 2 1 W 131:30		F 2 1 Y 103:025	
審査請求 未請求 請求項の数 4	OL	(全 1 0 頁)	最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-95794 (P2001-95794)

(22) 出願日 平成13年3月29日 (2001. 3. 29)

(71) 出願人 000003757

東芝ライテック株式会社

東京都品川区東品川四丁目3番1号

(72) 発明者 松本 晋一郎

東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内

(72) 発明者 安田 丈夫

東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内

(74) 代理人 100078765

弁理士 波多野 久 (外1名)

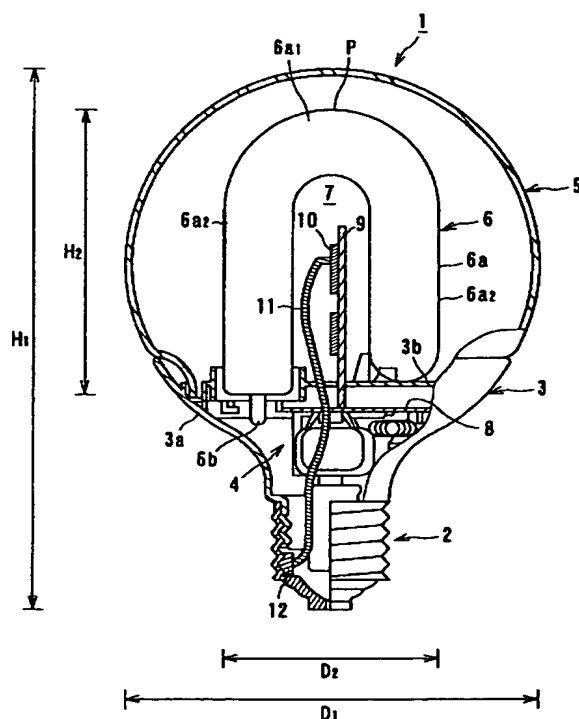
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電球形蛍光ランプ

(57) 【要約】

【課題】 小形白熱電球に相当する電球形蛍光ランプを提供する。

【解決手段】 口金 2 を有するカバー 3 と；このカバーに取り付けられる蛍光ランプ 6 と；この点灯回路に收容される点灯回路 4 と；この点灯回路に実装される回路素子を口金に熱伝導シート 12 を介して熱的に接続するリボンプレート 11 と；を具備していることを特徴とする。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 口金を有するカバーと；このカバーに取り付けられる蛍光ランプと；このカバー内に收容される点灯回路と；この点灯回路に実装される回路素子を上記口金に電気絶縁体を介して熱的に接続する熱伝導手段と；を具備していることを特徴とする電球形蛍光ランプ。

【請求項 2】 口金を有するカバーと；このカバーに取り付けられる互いに連通する複数の U 字状屈曲形バルブをほぼ平行に並設している蛍光ランプと；回路素子を実装する回路基板を複数有し、複数の U 字状屈曲形バルブにより囲まれた空間に、少なくとも 1 枚の回路基板を、その基板の一面がこれらバルブの並設方向にほぼ平行をなすように配設してカバー内に收容される点灯回路と；を具備していることを特徴とする電球形蛍光ランプ。

【請求項 3】 蛍光ランプは、互いに連通する複数の U 字状屈曲形バルブをほぼ平行に並設しており、これらバルブにより囲まれた空間に、光反射手段を配設していることを特徴とする請求項 2 記載の電球形蛍光ランプ。

【請求項 4】 口金を有するカバーと；このカバーに取り付けられる蛍光ランプと；上記口金の内面側に回路基板の少なくとも一部を配設して構成されている点灯回路と；を具備していることを特徴とする電球形蛍光ランプ。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は一般照明用電球ソケットに装着可能な口金を有するカバーを備え、このカバー内に、点灯回路と屈曲型蛍光ランプ等を收容した小形の電球形蛍光ランプに関する。

**【0002】**

【従来の技術】近年、点灯回路の電子回路化や、加工技術、材質改良などによって発光管である蛍光ランプの小形化、高効率化が進み、例えば特開 2000-21351 号公報に開示されている電球形蛍光ランプが開発、実施されている。この電球形蛍光ランプは、白熱電球 60W 相当サイズでありながら、光出力が同等であり、かつ高効率、長寿命という特徴を有するものである。

【0003】現在市販されている電球形蛍光ランプは、60W 形を中心とした白熱電球の代替用としたものであり、口金を含む全体の高さが 125mm 程度、外径が 60mm 程度である。

【0004】また、口金も 60W を中心とした白熱電球に使用されている JIS (C 07709) で規格化された E26 形が採用されている。

【0005】この種の電球形蛍光ランプの出現により、既存の一般照明器具に取り付けられていた白熱電球の略全てを高効率な電球形蛍光ランプへ置き換えることが可能となり、省エネルギー社会へ大きく貢献している。

**【0006】**

【発明が解決しようとする課題】ところで、ダウンライト、スポットライトや装飾用照明器具といった比較的小形の照明器具にはバルブの最大径が 35～50mm 程度の小形白熱電球が用いられることが多く、特にバルブ内にクリプトンガスを封入し効率を向上させた小形のクリプトン電球の需要が高まってきている。これら小形白熱電球には JIS (C 7709) で規格化された E17 形の口金が多く採用されている。

【0007】このように、小形白熱電球専用の照明器具は市場に多く採用されているが、上記従来技術の電球形蛍光ランプは小形白熱電球の寸法よりも大きく、また口金の寸法も異なるため、小形白熱電球専用の照明器具に置換え可能な小形電球形蛍光ランプは実現されていない。その実現が困難な原因としては、電球形蛍光ランプの小形化に伴う点灯回路基板の收容スペースが確保できない問題や、小形化により熱的影響が顕著になる問題が挙げられる。

【0008】本発明は、このような点に鑑みなされたもので、小形白熱電球に相当する電球形蛍光ランプを提供することを目的とする。

**【0009】**

【課題を解決するための手段】請求項 1 に係る発明は、口金を有するカバーと；このカバーに取り付けられる蛍光ランプと；このカバー内に收容される点灯回路と；この点灯回路に実装される回路素子を上記口金に電気絶縁体を介して熱的に接続する熱伝導手段と；を具備していることを特徴とする電球形蛍光ランプである。

【0010】この発明によれば、外表面が外部に露出している口金に、熱伝導手段を介して点灯回路の回路素子を熱的に接続しているので、この点灯回路の回路素子の発熱等をこの熱伝導体と口金を介して外部に放熱することができる。これにより、電球形蛍光ランプの過昇温を防止ないし抑制することができるうえに、高価な高耐熱性の回路素子を使用しなくてもよいので、コスト低減を図ることができる。

【0011】なお、熱伝導手段としては銅やアルミニウム等、熱伝導率の高い熱伝導体が好適であるが、さらに熱伝導率を高くするためにはヒートパイプでもよい。また、熱伝導体の形状は帯状板でもよいが、その形状には限定されない。さらに、回路素子としては、例えば FET (電界効果型トランジスタ) 等のスイッチ素子、巻線部品、平滑を目的とした電解コンデンサなどの素子等が挙げられる。

【0012】請求項 2 に係る発明は、口金を有するカバーと；このカバーに取り付けられる互いに連通する複数の U 字状屈曲形バルブをほぼ平行に並設している蛍光ランプと；回路素子を実装する回路基板を複数有し、複数の U 字状屈曲形バルブにより囲まれた空間に、少なくとも 1 枚の回路基板を、その基板の一面がこれらバルブの並設方向にほぼ平行をなすように配設してカバー内に収

容される点灯回路と；を具備していることを特徴とする電球形蛍光ランプである。

【0013】この発明によれば、回路基板を複数枚に分割しているので、これら回路基板を例えばカバー内等の収容スペース内のデッドスペース等に分散配置できる。このために、これら回路基板の収容スペースの小形化を図ることができる。

【0014】また、蛍光ランプの複数のU字状屈曲形バルブにより囲まれた空間はいわばデッドスペースであるが、このデッドスペースに少なくとも1枚の回路基板を配設しているので、その回路基板の収容スペースの節約を図ることができる。

【0015】しかも、その複数のU字状屈曲形バルブにより囲まれた空間に回路基板を配設する場合は、その回路基板の一面が複数のU字状屈曲形バルブの並設方向にほぼ平行をなすように配設しているので、回路基板の収容スペースのさらなる節約を図ることができ、電球形蛍光ランプ全体のさらなる小形化を図ることができる。

【0016】請求項3に係る発明は、蛍光ランプは、互いに連通する複数のU字状屈曲形バルブをほぼ平行に並設しており、これらバルブにより囲まれた空間に、光反射手段を配設していることを特徴とする請求項2記載の電球形蛍光ランプである。

【0017】この発明によれば、蛍光ランプの複数のU字状屈曲形バルブにより囲まれたデッドスペースに光反射手段を配設しているので、この光反射手段の形状等により電球形蛍光ランプの配光分布を均等化する等適宜制御することができ、所望の配光分布を得ることができる。また、この電極形蛍光ランプの配光分布を均等化した場合には、その電極形蛍光ランプの配光分布毎に照明器具の配光特性を設計する必要がなくなるので、コスト低減を図ることができる。

【0018】請求項4に係る発明は、口金を有するカバーと；このカバーに取り付けられる蛍光ランプと；上記口金の内面側に回路基板の少なくとも一部を配設して構成されている点灯回路と；を具備していることを特徴とする電球形蛍光ランプである。

【0019】この発明によれば、従来デッドスペースであった口金内に点灯回路の少なくとも一部の回路基板を配設するので、その分、点灯回路収容スペースを節約して電球形蛍光ランプのさらなる小形化を図ることができる。

#### 【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図1～図18に基づいて説明する。なお、これらの図中、同一または相当部分には同一符号を付している。

【0021】図1は本発明の第1の実施形態に係る電球形蛍光ランプ1の一部切欠縦断面図である。この図1に示すように電球形蛍光ランプ1は、口金2を有するカバー3と、このカバー3に収納された点灯回路4と、透光

性を有するグローブ5と、このグローブ5に収納された屈曲形の蛍光ランプ6とを備えている。この屈曲形蛍光ランプ6は1本の蛍光ランプを所要形状に屈曲したものであって、例えばU字状に屈曲された3本のU字状屈曲形バルブ6aを、その径方向に所定の間隔を置いて並列に配置したものであって、これら3本のU字状屈曲形バルブ6aにより囲まれた内方にはほぼ逆U字状の空間である空洞部7を形成している。

【0022】このグローブ5とカバー3とから構成される外囲器は、75W形相当の一般照明用小形白熱電球（例えばミニクリプトン電球、定格消費電力71W）の規格寸法に近似する外形に形成されている。すなわち、口金2を含む全高H1は75～105mm程度、直径すなわちグローブ5の外径D1が40～55mm程度、カバー3の最大外径D2が35～40mm程度に形成されている。

【0023】そして、各U字状屈曲形バルブ6aは、そのバルブ内面に蛍光体膜を形成するとともに、内部にアルゴンガスなどの希ガスおよび水銀を封入している。そして、各U字状屈曲形バルブ6aは、管外径が7～11mm、管内径が5～9mm、肉厚が0.7～1.0mmのガラス製の円筒状のバルブであり、90～120mm程度のバルブを中間部で滑らかに湾曲させ頂部Pを備えた略U字状に形成されている。

【0024】すなわち、各U字状屈曲形バルブ6aは、滑らかにU字状に反転する屈曲部6a1と、この屈曲部6a1に連続する互いに平行な一対の直線部6a2とを備えている。そして、蛍光ランプ6は、バルブの高さH2が40～55mm、放電路長が120～200mm、バルブ並設方向の最大幅D2が30～35mmに形成されている。

【0025】各U字状屈曲形バルブ6aは、マウントを用いたラインシール、あるいはマウントを用いないピンチシールなどにより、一端部が封着されているとともに、他端部には排気管とも呼ばれる細管6bが溶着され、この細管6bにより排気を行ない、あるいは必要に応じて細管6bにアマルガムを備えるようになっている。

【0026】また、蛍光ランプ6の両端部に位置する各U字状屈曲形バルブ6aの端部には、マウントを用いたラインシールなどにより、図示しないフィラメントコイルが、一対のウエルズ（導入線、図示しない）に支持されて配置されている。そして、各ウエルズは、U字状屈曲形バルブ6aの端部のガラスに封着されたジュメット線を介してU字状屈曲形バルブ6aの外部に導出され、縦、横回路基板9、8の出力端子に接続されている。なお、ウエルズには、必要に応じて補助アマルガムを設けてもよい。

【0027】そして、この蛍光ランプ6は、仕切板3bに取り付けられ、この仕切板3bはカバー本体3aの内

面に一体的に固定されている。すなわち、仕切板 3b は、円板状をなす基板部を備え、この基板部に形成された複数の取付孔に、各 U 字状屈曲形パルプ 6a の端部を挿入したうえ、接着剤により接着などして、蛍光ランプ 6 を仕切板 3b に固定している。

【0028】そして、カバー 3 は、ポリブチレンテレフタレート (PBT) などの耐熱性合成樹脂などにより形成されたカバー本体 3a を備えている。このカバー本体 3a は、図 1 中上方に拡開する略円筒状をなし、下端部に、E17 形の口金 2 を被せて、接着剤またはかしめなどにより固定している。

【0029】グローブ 5 は、透明あるいは光拡散性を有する乳白色などで、ガラスあるいは合成樹脂により、例えば 75W 形の小型白熱電球のガラス球とほぼ同一形状の滑らかな曲面状または球面状に形成されている。なお、このグローブ 5 は、拡散膜などの別部材を組み合わせ、輝度の均一性を向上することもできる。

【0030】そして、カバー 3 内に収納される点灯回路 4 は、水平状、すなわち屈曲形蛍光ランプ 6 の長手方向に対して垂直方向、つまり図 1 中水平方向に配置される円板上の横回路基板 8 と、この横回路基板 8 の一面上であって屈曲形蛍光ランプ 6 により囲まれた空洞部 7 においてほぼ垂直に起立する平板状の縦回路基板 9 を備え、この横回路基板 8 の他面 (図 1 では下面) 側に実装高さが相対的に大きい部品がそれぞれ実装されている。

【0031】すなわち口金 2 側に対向する横回路基板 8 の外側面 (図 1 では下面) には比較的耐熱性の弱い電解コンデンサ、フィルムコンデンサなどの部品を実装し、縦回路基板 9 の一側面にはスイッチング素子の例えば FET (電界効果型トランジスタ) 等の半導体装置 10 を実装している。これら縦、横回路基板 9、8 同士は、図示しないジャンパー線により電氣的に接続され、これら電子部品 (回路素子) を実装することによって高周波点灯を行なうインバータ回路 (高周波点灯回路) に構成されている。

【0032】そして、上記 FET 等の半導体装置 10 の外面には、その幅寸法とほぼ等しい幅を有する帯板状の熱伝導手段の一例であるリボンプレート 11 を接続している。リボンプレート 11 は例えば銅やアルミニウム等の熱伝導体よりなり、その先端は熱伝導性と電気絶縁性とを有する電気絶縁体であって、シリコン樹脂が主たる材料である熱伝導シート 12 を介して口金 2 の内側面に接続されており、半導体装置 10 の発熱等を外表面が外部に露出している口金 2 に熱伝導して外部に放熱させるようになっている。

【0033】そして、このように構成された電球形蛍光ランプ 1 は、例えば入力電力が約 10W で、蛍光ランプ 6 には、約 9.4W の電力の高周波が加わり、ランプ電流は約 250mA、ランプ電圧は約 38V となり、3 波長発光形蛍光体の使用により全光束 600lm、ランプ

効率 (電球形蛍光ランプへの入力電力当りの全光束) は約 60lm/W となっている。

【0034】すなわち、本実施形態の電球形蛍光ランプ 1 によれば、一般照明用の小型白熱電球と略同等の外形寸法であって、光出力も小型白熱電球と略同等であり、かつ高効率な点灯を行なうことができるので、小型白熱電球が取り付けられる照明器具に置換え可能な電球形蛍光ランプ 1 を提供することができる。

【0035】また、点灯回路素子の半導体装置 10 をリボンプレート 11 により口金 2 に接続しているので、電球形蛍光ランプ 1 全体としての放熱効果を高めることができる。

【0036】図 2 はこのリボンプレート 11 による放熱効果を示すグラフであり、これはリボンプレート 11 の長さが約 10cm 弱で、電気絶縁体として主たる材料がシリコンの熱伝導シートを使用し、主スイッチング素子として半導体装置 10 の FET を使用し、室温で器具無し BU 裸点灯における実験結果を示している。横軸は電球形蛍光ランプ 1 の入力電力  $W_{in}$  (W) を示し、縦軸は FET の温度  $Q_1$  (°C) を示している。一般に、銅の熱伝導率は 395W/mK、アルミニウムの熱伝導率は 240W/mK であり、この図 2 に示すようにこのリボンプレート 11 を具備した方が具備しない対策無しよりも FET の温度上昇抑制効果が大きく、銅板の板厚が厚いほど FET の温度上昇を抑制する効果が大きいことが判明した。

【0037】さらに、蛍光ランプ 6 の内側の空洞部 7 に点灯回路基板の一部をなす縦回路基板 9 を起立状態で配設したので、カバー 3 内部の点灯回路 4 の高密度実装が可能となり、電球形蛍光ランプ 1 の外形寸法を一層小さくすることができる。

【0038】なお、上記第 1 の実施形態における電球形蛍光ランプ 1 の縦回路基板 9 を省略して 1 枚の横回路基板 8 により回路基板の全体を構成する一方、この横回路基板 8 に実装された回路素子の電解コンデンサを銅やアルミニウム等よりなるリボンプレート 11 と熱伝導シート 12 の電気絶縁体を介して口金 2 の内面に熱的に接続してもよい。これによれば、電解コンデンサの発熱等を比較的短かい所要板厚のリボンプレート 11 と熱伝導シート 12 を介して口金 2 から外部へ放熱するので、電解コンデンサの温度上昇を抑制して点灯回路 4 の信頼性を向上させることができると共に、電解コンデンサの寿命を延ばすことができる。また、電解コンデンサは、その発熱量が比較的少ないが、その寿命がインバータの寿命を大きく左右するので、この電解コンデンサの寿命を延ばすことによりインバータの寿命を大きく延ばすことができる。

【0039】また、上記電解コンデンサを巻線部品に置換してもよい。

【0040】すなわち、1 枚の回路基板よりなる横回路

基板 8 に実装された巻線部品に、所要長さで板厚のリボンプレート 11 と熱伝導シート 12 とを介して口金 2 の内面に熱的に接続している。このために、巻線部品の発熱等をリボンプレート 11 と熱伝導シート 12 とを介して口金 2 に伝導し、口金 2 の外表面から外部に放熱することができるので、巻線部品の昇温を抑制することができる。これにより、耐熱性の低い比較的安価な巻線部品を使用することができるので、コスト低減を図ることができる。なお、上記リボンプレート 11 は銅よりも熱伝導性の高いヒートパイプに置換してもよく、この場合はリボンプレート 11 よりも放熱効果が高い。

【0041】図 3 は本発明の第 2 の実施形態に係る電球形蛍光灯ランプ 1 A の口金 2 の平面図、図 4 は図 3 の I V - I V 線断面図である。これら図 3、図 4 に示すように、電球形蛍光灯ランプ 1 A は上記電球形蛍光灯ランプ 1 の縦、横回路基板 9、8 に代えて、口金シェル 2 a 内に、1 つの多角筒状の回路基板 13 を配設した点に特徴がある。

【0042】この多角筒状回路基板 13 は、口金シェル 2 a 内に收容し得る外寸法の多角筒状基板 13 a の内外両側面に、上記 F E T や電解コンデンサ、巻線部品等の複数の回路素子 13 b を実装することによりインバータ回路を構成し、多角筒状基板 13 a の外側周面と口金シェル 2 a の内周面との環状間隙に、熱伝導性と電気絶縁性を有する接着剤 13 c を充填することにより、この多角筒状基板 13 a を口金 2 内に固着している。なお、図 4 中、符号 2 b は電気絶縁用のガラス、2 c はアイレットである。

【0043】この電球形蛍光灯ランプ 1 B によれば、1 つの多角筒状基板 13 a を口金シェル 2 a 内に配設するので、回路基板を上記実施形態のようにカバー 3 やグローブ 5 内に收容する必要がない。このために、カバー 3 やグローブ 5 のより一層の小形化を図ることができる。しかも、多角筒状基板 13 c の外周面を熱伝導性を有する接着剤 13 c により口金 2 の内面に固着しているので、F E T や巻線部品等回路素子 13 b の発熱を接着剤 13 c を介して口金シェル 2 a に伝導し、口金シェル 2 a の外表面から外部に放熱できるので、電球形蛍光灯ランプ 1 A の昇温を抑制して点灯回路 4 の信頼性を向上させることができる。

【0044】図 5 は本発明の第 3 の実施形態に係る電球形蛍光灯ランプ 1 B をほぼ正面から見たときの概略正面図である。この電球形蛍光灯ランプ 1 B は上記第 1 の実施形態に係る電球形蛍光灯ランプ 1 と同様に、横回路基板 8 と縦回路基板 9 の 2 枚の回路基板を有し、これらを互いに電気的に接続することによりインバータ回路、つまり点灯回路 4 を構成すると共に、この縦回路基板 9 に実装する回路素子を F E T 等のスイッチング素子 10 をチップ部品 8 a に置換した点に特徴がある。

【0045】すなわち、この縦回路基板 9 は、例えば 3

本の上記 U 字状バルブ 6 a の並設方向（図 5 では図面の表裏方向）に対して回路素子の実装面がほぼ平行をなすように蛍光灯 6 の空洞部 7 にて配設され、この実装面には比較的高さが低くかつ耐熱性の高いチップ部品 8 a を実装している。

【0046】このために、この電球形蛍光灯ランプ 1 B によっても上記第 1 の実施形態に係る電球形蛍光灯ランプ 1 と同様に、回路基板の收容スペースを節約でき、その分、装置全体としてのさらなる小形化を図ることができる。また、その回路基板の收容スペースの節約の分だけ蛍光灯 6 の有効発光長を長くでき、明るさを向上させることができる。

【0047】図 6 は本発明の第 4 の実施形態に係る電球形蛍光灯ランプ 1 C の概略側面図、図 7 はその屈曲形蛍光灯ランプ 6 を図 6 中上方から見たときの要部模式図である。この電球形蛍光灯ランプ 1 D は例えば 3 本の U 字状バルブ 6 a の並設方向の中間部に位置して U 字状頂部 P の高さが最も高い中間 U 字状バルブ 6 a O の内方に形成される U 字状空洞部 7 a 内に、反射手段の一例である平板状の反射板 14 を配設した点に特徴がある。

【0048】すなわち、反射板 14 は、その図 7 中上下両面を反射面 14 a にそれぞれ形成し、これら反射板 14 a が中間 U 字状バルブ 6 a O の U 字状中心軸を含む平面に対してほぼ平行をなすように同心状に配設されている。このために、各 U 字状バルブ 6 a O、6 a、6 a からの光を反射板 14 によりこれら U 字状バルブ 6 a、6 a の並設方向（図 9 では上下方向）両側へ反射させる光束を増大させることができる。

【0049】図 8 はこの電球形蛍光灯ランプ 1 C の配光特性 A を図中破線により示している。この図 8 に示すように電球形蛍光灯ランプ 1 C の配光特性 A は明るさが低い U 字状バルブ 6 a、6 a O、6 a の空洞部 7 a から、その並設方向へ反射板 14 により反射される光束を増加させて円形（真円）に近いほぼ均等の配光を得ることができる。このために、この電球形蛍光灯ランプ 1 C を光源として使用する照明器具を設計する場合に、その電球形蛍光灯ランプ 1 C の配光分布毎に照明器具の配光特性を変える設計を行なう必要がないので、その設計が容易になる。

【0050】このように構成された電球形蛍光灯ランプ 1 C は次の課題を解決するためになされた。すなわち、一般に、この種の電球形蛍光灯ランプを図 1 で示す電球形蛍光灯ランプ 1 のように小形化する場合には、点灯回路 4 をケース 3 内容に收容するスペースを確保し難くなるため、例えば回路基板を 2 枚に分割し、その 1 枚を屈曲形蛍光灯ランプ 6 により囲まれた内部空間の空洞部 7 に配置することが考えられる。

【0051】しかし、この場合、屈曲形蛍光灯ランプ 6 が図 13 で示すように 3 本の U 字状バルブ 6 a、6 a、6 a の配置が三角形をなすデルタ配置 15 の場合には、そのデルタ配置 15 により囲まれた内部空間 16 は比較的

狭くなる。このために、この狭い内部空間 16 内に仮に回路基板を配置すると、この回路基板に実装されている回路素子と各 U 字状バルブ 6 a との距離が短くなるため回路素子が各 U 字状バルブ 6 a のあぶり熱を受けて電球形蛍光ランプ全体が昇温するという課題があるうえに、狭隘な内部空間（空洞部）16 内に細かい回路基板を配置するための細かい組立作業が必要になるので、その組立作業性が悪化するという課題がある。

【0052】そこで、上記図 1、図 5～図 7 で示すように 3 本の U 字状バルブ 6 a、6 a O、6 a をこれらの各 U 字状中心軸がほぼ平行をなすように並列に配設し、これら U 字状バルブ 6 a、6 a O、6 a により囲まれる内部空間である空洞部 7 の拡大を図る方法がある。この方法によれば、その空洞部 7 を図 13 で示すデルタ配置形 15 の内部空間 16 よりも拡大することができるうえに、図 6 に示すように並設方向中間部の U 字状バルブ 6 a O の U 字状頂部 P よりも、その両側の U 字状バルブ 6 a、6 a の U 字状頂部 P を低くすることができるので、グローブ 5 の球径を小さくして小形化することができる。

【0053】しかし、図 6 のように 3 本の U 字状バルブ 6 a、6 a O、6 a を並列に配置する場合には、図 9 の破線 B の配光特性に示すようにこれら U 字状バルブ 6 a、6 a O、6 a の並設方向双方への光束が減少して配光分布 B が不均一となり、これらバルブ 6 a、6 a O、6 a の配光特性の相違毎に器具を設計しなければならず、設計コストが嵩むという課題がある。

【0054】このために白濁したグローブ 5 を使用した場合には、今度は、その輝度の低い部分で各 U 字状バルブ 6 a、6 a O、6 a の間隙が暗部として投影されて目立つという課題がある。

【0055】しかし、図 6、図 7 で示す本発明に係る上記電球形蛍光ランプ 1 C は、3 本の U 字状バルブ 6 a、6 a O、6 a を並列に配列した場合でも、図 8 に基づいて上述したように配光特性 A が反射板 14 によりほぼ均等になるので、3 本の U 字状バルブ 6 a、6 a O、6 a を並列に並設した場合の上記課題を解決することができるうえに、これら U 字状バルブ 6 a、6 a O、6 a により囲まれた空洞部 7 a の拡大を図ることができる。このために、この空洞部 7 a 内に配設される反射板 14 の拡大を図ることができ、あるいは反射板 14 を拡大しない場合には、その反射板 14 を大きな空洞部 7 a 内に組み付ける組付け作業の容易性を向上させることができる。

【0056】図 10 は上記電球形蛍光ランプ 1 C において、平板状の反射板 14 を、横断面形状が例えば菱形角筒または角柱状の反射体 17 に置換した変形例を示す。この菱形反射体 17 は、その菱形の各側面を反射面 17 a にそれぞれ形成し、中間 U 字状バルブ 6 a O の U 字状中心軸を含む平面と同心状に配設され、菱形反射体 17 の各側面の反射面 17 a により各 U 字状バルブ 6 a、6

a O、6 a からの光をその周囲へ放射状に反射するようになっている。この菱形反射体 17 によっても屈曲形蛍光ランプ 6 の空洞部 7 a からその周囲へ光を反射するので、図 8 に示すように配光分布 A をほぼ均等化することができる。

【0057】また、図 11 に示すようにこの菱形反射体 17 を菱形筒状反射体 18 に形成し、この菱形筒状反射体 18 内に、例えば上記縦回路基板 9 を同心状に配設してもよい。この菱形筒状反射体 18 によれば、上記図 10 で示す菱形反射体 17 とほぼ同様の反射面 18 a を備えているので、この菱形反射体 17 とほぼ同様に配光分布 A（図 8 参照）を均等化することかできる。

【0058】また、菱形筒状反射体 18 内に、例えば上記縦回路基板 9 等の回路基板を配設するので、この回路基板の収容スペースの節約を図ることができ、その分、電球形蛍光ランプ 1 D 全体の小形化を図ることができる。

【0059】図 12 は上記点灯回路 4 を改良した場合の一例の回路図であり、これは点灯回路 4 に、温度フューズ 19 を介して屈曲形蛍光ランプ 6 の一対のリード線に電氣的に接続すると共に、温度上昇に伴って抵抗値が増大する PTC（正特性）サーミスタ 20 を介装し、さらに、図 13 に示すようにこの温度フューズ 19 とサーミスタ 20 を屈曲形蛍光ランプ 6 の一対の電極 6 c、6 c の近傍に配設し、これら電極 6 c、6 c のフィラメントを短期点滅性能向上のために、太い径に形成した点に特徴がある。温度フューズ 19 とサーミスタ 20 の介挿位置は点灯回路 4 の主電流が流れる回路であればどこでもよく、各 U 字状バルブ 6 a の配列もデルタ配置 15 に限らず、並列配置でもよい。

【0060】一般に、屈曲形蛍光ランプ 6 の短期点滅性能の向上のためには一対の電極 6 c、6 c を太いフィラメントにより構成することが有効であるが、この場合、ランプ寿命末期時にもフィラメントが太いために切断せず、フィラメント温度が上昇し続け、合成樹脂製のケース 3 等を溶かす虞がある。

【0061】このために、仮にフィラメントを細径にすると、今度はフィラメントが切れ易くなって短期点滅性能が低下するという課題がある。

【0062】しかし、上記本発明の点灯回路 4 によれば、一対の電極 6 c、6 c を太いフィラメントにより形成しているので、短期点滅性能を向上させると共に、屈曲形蛍光ランプ 6 の寿命末期において電極 6 c のフィラメントが切断されず通電が続行した場合には、フィラメント温度が上昇するので、そのフィラメントの近傍に配設された温度フューズ 19 とサーミスタ 20 が加熱されて温度フューズ 19 が溶断し、またはサーミスタ 20 の抵抗値が増大する。温度フューズ 19 が溶断したときは点灯回路 4 から屈曲形蛍光ランプ 6 の電極 6 c への給電が強制的に遮断されるので、ケース 3 の溶融等を未然



に防止することができ、安全性を向上させることができる。

【0063】また、サーミスタ20が昇温して抵抗値が増大すると、点灯回路4であるインバータ回路の発振周波数が上昇するので、屈曲形蛍光ランプ6の一对の電極6c、6cに供給される電力が低下する。このため蛍光ランプ6からのあぶり熱が減少して、回路素子の昇温を抑制できる。

【0064】図14は上記回路基板、例えば横回路基板8（または縦回路基板9、あるいはその両者）の出力部8dの一部拡大平面図、図15は図14のXV-XV線断面図である。

【0065】横回路基板8は、その出力部8dの外周縁部上に一对の接続用ランド8e、8eを形成しているが、この横回路基板8の外周縁部にはこれら一对の接続用ランド8e、8e間の中間部に延在して外方に開口する楔状の挿入溝8fを切欠形成し、この楔状の挿入溝8fの閉塞先端部にて一对の接続用ランド8e、8eに電氣的に接続されて板厚方向に貫通するスルーホール8gを切欠形成し、このスルーホール8gに屈曲形蛍光ランプ6のリードワイヤ6dを強く挿入させて固定させると共に、電氣的に接続させるようになっている。

【0066】すなわち、楔状の挿入溝8fは、横回路基板8の外周面で開口する開口端8f1をリードワイヤ6dの直径よりも若干幅広に形成する一方、その閉塞先端に向けて先細の楔状に形成され、その楔状閉塞先端部に形成されたスルーホール8gの直径をリードワイヤ6dの直径よりも小径に形成しており、一对の接続用ランド8e、8eを図示しない他のランドよりも厚く形成している。

【0067】したがって、リードワイヤ6dの一端を持って楔状の挿入溝8f内に、その開口外端8f1から直径方向内方へ挿入してスルーホール8g側へ直径方向に移動させることにより、図17に示すようにリードワイヤ6dをスルーホール8g内で男性変形させて圧入固定すると共に、一对の接続用ランド8e、8eに電氣的に簡単に接続することができる。

【0068】このために、リードワイヤ6dを回路基板（縦、横回路基板9、8）に巻き付けて電氣的に接続する従来の接続用の複数のラッピングピンを省略することができると共に、そのラッピングピンにリードワイヤ6dを巻き付けるためのラッピングスペースを省略することができるので、回路基板（縦、横回路基板9、8）の小形化を図ることができる。

【0069】

【発明の効果】以上説明したように請求項1の発明は、外表面が外部に露出している口金に熱伝導手段を介して点灯回路の回路素子に熱的に接続しているので、この点灯回路の回路素子の発熱等をこの熱伝導体と口金を介して外部に放熱することができる。これにより、電球形蛍

光ランプの過昇温を防止ないし抑制することができるように、高価な高耐熱性の回路素子を使用しなくてもよいので、コスト低減を図ることができる。

【0070】請求項2に係る発明によれば、回路基板を複数枚に分割しているので、これら回路基板を例えばカバー内等の收容スペース内のデッドスペース等に分散配置できる。このために、これら回路基板の收容スペースの小形化を図ることができる。

【0071】請求項3に係る発明によれば、蛍光ランプの複数のU字状屈曲形バルブにより囲まれた空間はいわばデッドスペースであるが、このデッドスペースに少なくとも1枚の回路基板を配設しているので、その回路基板の收容スペースの節約を図ることができる。

【0072】しかも、その複数のU字状屈曲形バルブにより囲まれた空間に回路基板を配設する場合は、その回路基板の一面が複数のU字状屈曲形バルブの並設方向にほぼ平行をなすように配設しているので、回路基板の收容スペースのさらなる節約を図ることができ、電球形蛍光ランプ全体のさらなる小形化を図ることができる。

【0073】請求項4に係る発明によれば、蛍光ランプの複数のU字状屈曲形バルブにより囲まれたデッドスペースに光反射手段を配設しているので、この光反射手段の形状等により電球形蛍光ランプの配光分布を均等化する等適宜制御することができ、所望の配光分布を得ることができる。また、この電極形蛍光ランプの配光分布を均等化した場合には、その電極形蛍光ランプの配光分布毎に照明器具の配光特性を設計する必要がなくなるので、コスト低減を図ることができる。

【0074】請求項5に係る発明によれば、従来デッドスペースであった口金内に点灯回路の少なくとも一部の回路基板を配設するので、その分、点灯回路收容スペースを節約して電球形蛍光ランプのさらなる小形化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る電球形蛍光ランプの一部切欠断面図。

【図2】図1で示す電球形蛍光ランプの昇温抑制効果を示すグラフ。

【図3】本発明の第2の実施形態に係る電球形蛍光ランプの口金の一部切欠断面図。

【図4】図3のIⅤ-IⅤ線断面図。

【図5】本発明の第3の実施形態に係る電球形蛍光ランプの概略正面図。

【図6】本発明の第4の実施形態に係る電球形蛍光ランプの概略側面図。

【図7】図6で示す屈曲形蛍光ランプを図6中上方から見たときの要部模式図。

【図8】図7で示す屈曲形蛍光ランプの配光特性図。

【図9】従来の屈曲形蛍光ランプの配光特性図。

【図10】図7で示す屈曲形蛍光ランプの空洞部に反射

板を設けた実施形態の他の変形例を示す要部模式図。

【図11】図7で示す屈曲形蛍光ランプの空洞部に反射板を設けた実施形態のさらに他の変形例を示す要部模式図。

【図12】図1等で示す電球形蛍光ランプにおける点灯回路の一例の回路図。

【図13】図12で示す温度フューズとサーミスタを屈曲形蛍光ランプの各電極の近傍にそれぞれ設けた状態を示す電球形蛍光ランプの平面図。

【図14】図1等で示す電球形蛍光ランプにおける回路基板の出力部の拡大平面図。

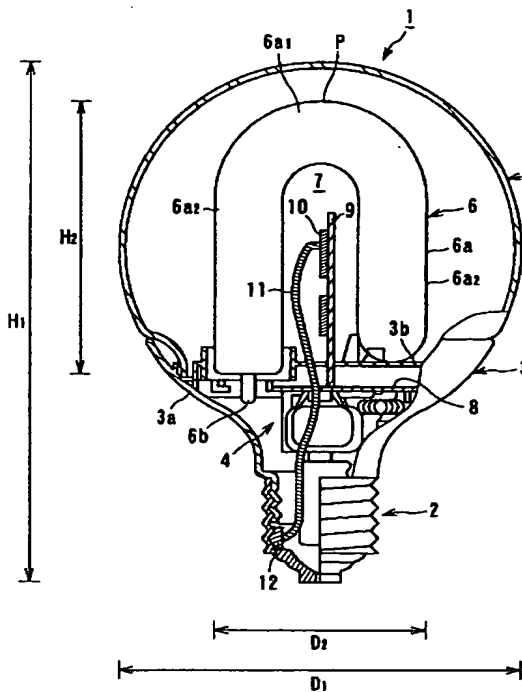
【図15】図14のXV-XV線断面図。

【符号の説明】

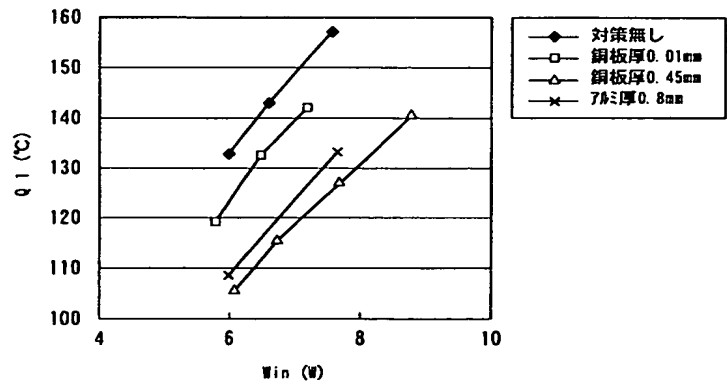
- 1, 1A, 1B, 1C 電球形蛍光ランプ  
2 口金  
2a 口金シェル  
3 ケース  
4 点灯回路  
5 グローブ  
6 屈曲形蛍光ランプ  
6a U字状バルブ  
6aO U字状バルブ(中間部)  
6a1 U字状屈曲部

- 6a2 直線部  
7, 7a 空洞部  
8 横回路基板  
8d 出力部  
8e 接続用ランド  
8f 挿入溝  
8g スルーホール  
9 縦回路基板  
10 FET(回路素子)  
11 リボンプレート  
12 熱伝導シート(電気絶縁体)  
13 多角筒状回路基板  
13b 回路素子  
13c 接着剤  
14 反射板  
14a 反射面  
15 デルタ形配置  
16 内部空間  
17 菱形反射体  
18 菱形筒状反射体  
19 温度フューズ  
20 サーミスタ(PTC)

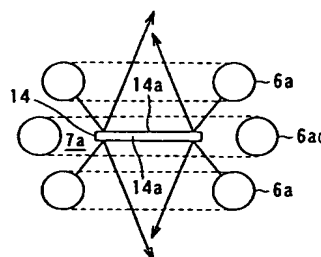
【図1】



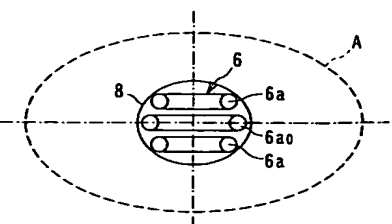
【図2】



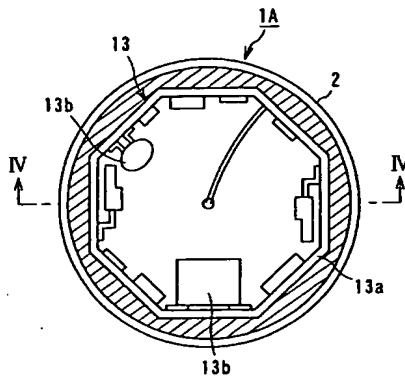
【図7】



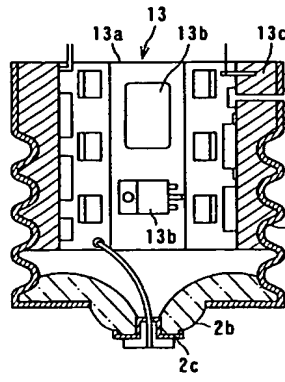
【図8】



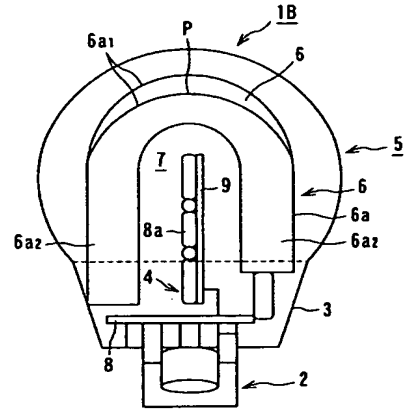
【図 3】



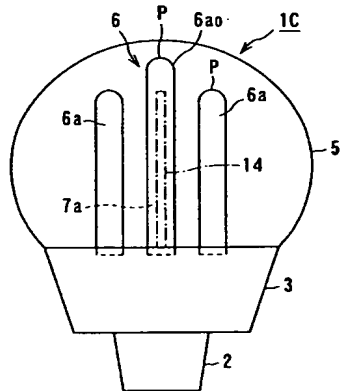
【図 4】



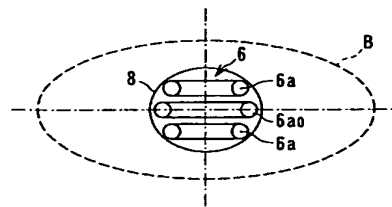
【図 5】



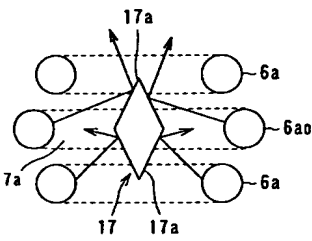
【図 6】



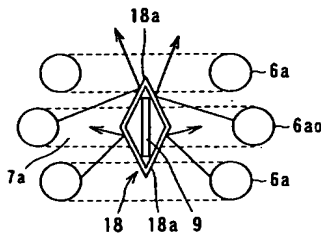
【図 9】



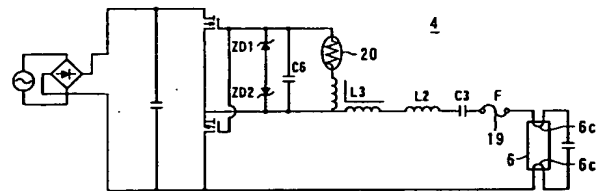
【図 10】



【図 11】

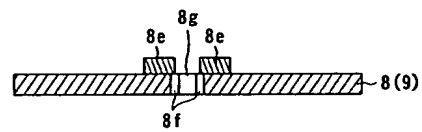


【図 12】

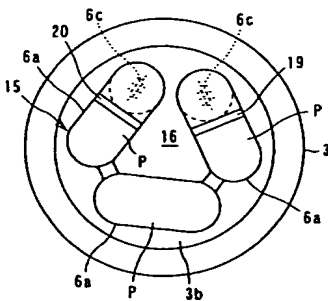


4 点灯回路  
19 温度 $71^{\circ}\text{C}$ - $72^{\circ}\text{C}$   
20 PTC $9\text{-}529$

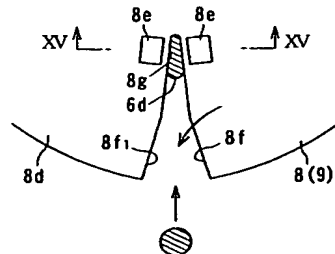
【図 15】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
F 2 1 Y 103:025		F 2 1 S 5/00	G E
(72) 発明者 三田 一敏 東京都品川区東品川四丁目 3 番 1 号 東芝 ライテック株式会社内		(72) 発明者 戸田 雅宏 東京都品川区東品川四丁目 3 番 1 号 東芝 ライテック株式会社内	
(72) 発明者 高原 雄一郎 東京都品川区東品川四丁目 3 番 1 号 東芝 ライテック株式会社内		(72) 発明者 垣谷 勉 東京都品川区東品川四丁目 3 番 1 号 東芝 ライテック株式会社内	
		F ターム (参考) 3K014 AA04 DA05 EA01 EA04	